

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application: 2001年 1月30日

出 願 番 号

Application Number: 特願2001-021067

[ST.10/C]:

[JP2001-021067]

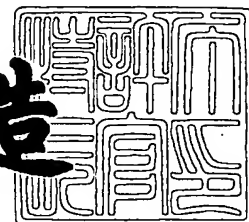
出 願 人

Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2002年 1月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3113299

【書類名】 特許願

【整理番号】 2036620234

【提出日】 平成13年 1月30日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/045
B41J 2/155

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 松尾 浩之

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 池田 浩二

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 曾我美 淳

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

【氏名】 立川 雅一郎

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077931

【弁理士】

【氏名又は名称】 前田 弘

【選任した代理人】

【識別番号】 100094134

【弁理士】

【氏名又は名称】 小山 廣毅

【選任した代理人】

【識別番号】 100110939

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 宏

【選任した代理人】

【識別番号】 100110940

【弁理士】

【氏名又は名称】 嶋田 高久

【選任した代理人】

【識別番号】 100113262

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹内 祐二

【選任した代理人】

【識別番号】 100115059

【弁理士】

【氏名又は名称】 今江 克実

【選任した代理人】

【識別番号】 100115510

【弁理士】

【氏名又は名称】 手島 勝

【選任した代理人】

【識別番号】 100115691

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤田 篤史

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014409

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0006010

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェットヘッドおよびインクジェット式記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数列のラインヘッドが走査方向に配列されてなるインクジェットヘッドであって、

上記各列のラインヘッドは、

インクを貯留する共通液室と、該共通液室に連通した複数の圧力室と、
該各圧力室に連通した複数のノズルとが設けられた圧力室ブロックと、

圧電層と、該圧電層に電圧を印加するための第 1 および第 2 電極と、振動板とを有し、該振動板によって上記圧力室ブロックの複数の圧力室を覆うように該圧力室ブロックの一方の面に配置された複数のアクチュエータブロックとを備え、

上記各列のラインヘッドのアクチュエータブロックは、ヘッド長手方向に沿って配列されているとともに隣り合うアクチュエータブロック同士が離隔するように配列されている一方、他の列のラインヘッドのアクチュエータブロックに対してヘッド長手方向にずれているとともに該他の列のラインヘッドのアクチュエータブロックとヘッド長手方向に関して一部重なるように配置されているインクジェットヘッド。

【請求項 2】 請求項 1 に記載のインクジェットヘッドであって、

前記ラインヘッドには、同一の形状からなる複数のラインヘッドが含まれ、

上記同一形状のラインヘッドは、互いにヘッド長手方向にずれるように配置されているインクジェットヘッド。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のインクジェットヘッドであって、

前記同一形状の各ラインヘッドは、複数のアクチュエータブロックが該各アクチュエータブロックのヘッド長手方向長さよりも短い所定間隔で配列されてなり

上記同一形状のラインヘッド同士は、ヘッド長手方向に関して一方のラインヘッドのアクチュエータブロックが他方のラインヘッドのアクチュエータブロック間に位置するように互いにヘッド長手方向にずれているインクジェットヘッド。

【請求項 4】 請求項 1 に記載のインクジェットヘッドであって、
前記ラインヘッドには、同一の形状からなる少なくとも一対のラインヘッドが含まれ、

上記一対のラインヘッドは、互いに点対称に配置されているインクジェットヘッド。

【請求項 5】 請求項 4 に記載のインクジェットヘッドであって、
前記同一形状の各ラインヘッドは、複数のアクチュエータブロックが該各アクチュエータブロックのヘッド長手方向長さよりも短い所定間隔で配列されてなり

、
上記同一形状のラインヘッド同士は、ヘッド長手方向の両端部が揃いかつヘッド長手方向に関して一方のラインヘッドのアクチュエータブロックが他方のラインヘッドのアクチュエータブロック間に位置するように互いに点対称に配置されているインクジェットヘッド。

【請求項 6】 請求項 3 または 5 に記載のインクジェットヘッドであって、
前記複数列のラインヘッドのアクチュエータブロックの全体は、千鳥状に配置されているインクジェットヘッド。

【請求項 7】 請求項 1 ～ 6 のいずれか一つに記載のインクジェットヘッドであって、

前記各ラインヘッドは、同一種類のインクを吐出するように構成されているインクジェットヘッド。

【請求項 8】 請求項 1 ～ 6 のいずれか一つに記載のインクジェットヘッドであって、

前記ラインヘッドは、同一種類のインクを吐出する複数列のラインヘッドからなるラインヘッド群を形成し、

上記ラインヘッド群は、複数種類のインクを吐出するように走査方向に複数設けられているインクジェットヘッド。

【請求項 9】 請求項 1 ～ 6 のいずれか一つに記載のインクジェットヘッドであって、

前記各ラインヘッドは、複数種類のインクを吐出するように構成されているイ

ンクジェットヘッド。

【請求項 1 0】 請求項 1 ～ 9 のいずれか一つに記載のインクジェットヘッドと、

上記インクジェットヘッドと記録媒体とを走査方向に相対移動させる移動手段と
を備えているインクジェット式記録装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、インクジェットヘッドおよびインクジェット式記録装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、例えば特開平 1 0 - 2 8 6 9 5 3 号公報に開示されているように、いわゆる転写工法を用いて作製される高密度のインクジェットヘッドが提案されている。転写工法は、高密度のヘッドを作製する方法として優れた工法である。転写工法では、まず、単結晶 Mg O 基板上に個別電極を形成し、次に個別電極上に P Z T からなるペロブスカイト型誘電体薄膜の圧電体を形成し、更に圧電体上に共通電極兼振動板をスパッタ法等を用いて形成することなどによって、薄膜のアクチュエータを作製する。次に、上記基板上のアクチュエータを圧力室プレートに接合し、その後、上記基板の全部もしくは一部を除去する。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記転写工法では、ライン型のインクジェットヘッドを作製することは困難であった。その理由は、次の通りである。

【 0 0 0 4 】

ライン型のインクジェットヘッドでは、ヘッドの長手方向の長さは、記録用紙の用紙幅よりも長くなければならない。例えば A 4 サイズの用紙に記録を行うためには、ヘッドの長手方向長さは 2 1 0 m m 以上必要である。従って、単結晶 Mg O 基板も 2 1 0 m m 以上の長さが必要となる。ところが、単結晶 Mg O 基板は

MgOの岩状の塊から採取することによって作製されるが、岩状の塊はそのまま全部利用できるわけではなく、実際に利用できるのはその一部にすぎない。そのため、長さが210mm以上の単結晶MgO基板を作製するためには、それ以上の長さのMgOの塊を用意しなければならず、非常に大きな設備が必要となる。また、仮にそのような単結晶MgO基板を作製したとしても、歩留まりが悪くなるので、そのような基板は非常にコスト高の材料となる。

【0005】

また、転写工法では、単結晶MgO基板上にPZTをスパッタ法等で成膜する必要があるが、PZTを大面積に成膜するには、非常に大きな設備が必要となる。加えて、圧電特性や膜厚等の特性が均一でかつ割れのない膜を得ようとすると、歩留まりが悪くなる。そのため、製造コストは非常に高くなる。

【0006】

以上のような理由から、従来のライン型インクジェットヘッドでは、品質およびコストの面から転写工法を利用することは難しかった。

【0007】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、高密度のライン型のインクジェットヘッドおよびそれを備えた記録装置について、薄膜アクチュエータの圧電特性および膜厚等の特性の均一化、膜の割れの防止、製造の歩留まりの向上、製造設備の小型化、低価格化などを図ることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

第1の発明に係るインクジェットヘッドは、複数列のラインヘッドが走査方向に配列されてなるインクジェットヘッドであって、上記各列のラインヘッドは、インクを貯留する共通液室と、該共通液室に連通した複数の圧力室と、該各圧力室に連通した複数のノズルとが設けられた圧力室ブロックと、圧電層と、該圧電層に電圧を印加するための第1および第2電極と、振動板とを有し、該振動板によって上記圧力室ブロックの複数の圧力室を覆うように該圧力室ブロックの一方の面に配置された複数のアクチュエータブロックとを備え、上記各列のラインヘッドのアクチュエータブロックは、ヘッド長手方向に沿って配列されていると

もに隣り合うアクチュエータブロック同士が離隔するように配列されている一方、他の列のラインヘッドのアクチュエータブロックに対してヘッド長手方向にずれているとともに該他の列のラインヘッドのアクチュエータブロックとヘッド長手方向に関して一部重なるように配置されているものである。

【0009】

上記第1の発明によれば、一つの圧力室ブロックに対して複数のアクチュエータブロックが設けられるので、アクチュエータブロックの1個あたりの大きさは小さくてすむ。そのため、圧電特性および膜厚等の特性の均一化、膜の割れの防止、製造の歩留まりの向上、製造設備の小型化、低価格化などを図ることができる。

【0010】

また、各列のラインヘッドにおいて、アクチュエータブロック同士は離隔しているので、アクチュエータブロックの形状誤差が大きい場合またはアクチュエータブロックの設置位置の精度が多少粗い場合であっても、アクチュエータブロックが物理的に重なり合うことはない。そのため、歩留まりを向上させることができる。

【0011】

各列のラインヘッドのアクチュエータブロックは他の列のラインヘッドのアクチュエータブロックに対してヘッド長手方向にずれているので、各列のラインヘッド単体ではアクチュエータブロックはヘッド長手方向に飛び飛びに配置されているにも拘わらず、複数列のラインヘッドの全体として、アクチュエータブロックはヘッド長手方向に漏れなく並ぶことになる。特に、各列のラインヘッドのアクチュエータブロックは他の列のラインヘッドのアクチュエータブロックとヘッド長手方向に関して一部重なるように配置されているので、全体としてアクチュエータブロックはヘッド長手方向に隙間なく並ぶことになる。そのため、ヘッド長手方向に所定間隔ごとにアクチュエータを構成することができる。

【0012】

第2の発明に係るインクジェットヘッドは、第1の発明に係るインクジェットヘッドにおいて、前記ラインヘッドには、同一の形状からなる複数のラインヘッ

ドが含まれ、上記同一形状のラインヘッドは、互いにヘッド長手方向にずれるように配置されているものである。

【0013】

第3の発明に係るインクジェットヘッドは、第2の発明に係るインクジェットヘッドにおいて、前記同一形状の各ラインヘッドは、複数のアクチュエータブロックが該各アクチュエータブロックのヘッド長手方向長さよりも短い所定間隔で配列されてなり、上記同一形状のラインヘッド同士は、ヘッド長手方向に関して一方のラインヘッドのアクチュエータブロックが他方のラインヘッドのアクチュエータブロック間に位置するように互いにヘッド長手方向にずれているものである。

【0014】

上記第2および第3の各発明によれば、同一形状の複数のラインヘッドをヘッド長手方向にずらして配置することにより、全体としてアクチュエータブロックはヘッド長手方向に隙間なく並ぶことになる。上記ラインヘッドは同一の形状であるため、形状の異なる複数種類のラインヘッドを製造する必要がなくなり、ラインヘッドの形状の統一化によるコストの削減が図られる。

【0015】

第4の発明に係るインクジェットヘッドは、第1の発明に係るインクジェットヘッドにおいて、前記ラインヘッドには、同一の形状からなる少なくとも一対のラインヘッドが含まれ、上記一対のラインヘッドは、互いに点対称に配置されているものである。

【0016】

第5の発明に係るインクジェットヘッドは、第4の発明に係るインクジェットヘッドにおいて、前記同一形状の各ラインヘッドは、複数のアクチュエータブロックが該各アクチュエータブロックのヘッド長手方向長さよりも短い所定間隔で配列されてなり、上記同一形状のラインヘッド同士は、ヘッド長手方向の両端部が揃いかつヘッド長手方向に関して一方のラインヘッドのアクチュエータブロックが他方のラインヘッドのアクチュエータブロック間に位置するように互いに点対称に配置されているものである。

【0017】

上記第4および第5の各発明によれば、同一形状の一对のラインヘッドが互いに点対称に配置されることにより、全体としてアクチュエータブロックはヘッド長手方向に隙間なく並ぶことになる。上記ラインヘッドは同一の形状であるため、形状の異なる複数種類のラインヘッドを製造する必要がなくなり、ラインヘッドの形状の統一化によるコストの削減が図られる。

【0018】

特に上記第5の発明によれば、ラインヘッド同士のヘッド長手方向の両端部が揃っているので、両端部がずれている場合に比べて、ヘッドの長手方向長さは短くなる。

【0019】

第6の発明に係るインクジェットヘッドは、第3または第5の発明に係るインクジェットヘッドにおいて、前記複数列のラインヘッドのアクチュエータブロックの全体は、千鳥状に配置されているものである。

【0020】

上記第6の発明によれば、アクチュエータブロックが千鳥状に配置されることにより、アクチュエータブロックはヘッド長手方向に隙間なく並ぶことになる。

【0021】

第7の発明に係るインクジェットヘッドは、第1～第6のいずれか一の発明に係るインクジェットヘッドにおいて、前記各ラインヘッドは、同一種類のインクを吐出するように構成されているものである。

【0022】

上記第7の発明によれば、単色のインクを吐出するインクジェットヘッドが得られる。

【0023】

第8の発明に係るインクジェットヘッドは、第1～第6のいずれか一の発明に係るインクジェットヘッドにおいて、前記ラインヘッドは、同一種類のインクを吐出する複数列のラインヘッドからなるラインヘッド群を形成し、上記ラインヘッド群は、複数種類のインクを吐出するように走査方向に複数設けられているも

のである。

【0024】

上記第8の発明によれば、同一種類のインクを吐出する複数列のラインヘッドを走査方向に配列することによって、ラインヘッド群が形成される。このラインヘッド群においては、全体としてアクチュエータブロックはヘッド長手方向に隙間なく並ぶことになる。そして、上記ラインヘッド群が走査方向に複数設けられることにより、複数種類のインクを吐出するインクジェットヘッドが得られる。なお、複数種類のインクは、同一色の種類の異なるインクであってもよく、複数色のインクであってもよい。複数色のインクを用いることとすれば、カラー画像を形成することができる。

【0025】

第9の発明に係るインクジェットヘッドは、第1～第6のいずれか一の発明に係るインクジェットヘッドにおいて、前記各ラインヘッドは、複数種類のインクを吐出するように構成されていることとしたものである。

【0026】

上記第9の発明によれば、各ラインヘッドがそれぞれ複数種類のインクを吐出することにより、複数種類のインクを吐出するインクジェットヘッドが得られる。

【0027】

第10の発明に係るインクジェット式記録装置は、第1～第9のいずれか一の発明に係るインクジェットヘッドと、上記インクジェットヘッドと記録媒体とを走査方向に相対移動させる移動手段とを備えているものである。

【0028】

上記第10の発明によれば、上記第1～第9の発明の効果を奏するインクジェット式記録装置が得られる。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0030】

＜実施形態 1＞

図 1 に示すように、実施形態 1 に係るインクジェット式記録装置 9 0 は、いわゆるラインヘッド型の記録装置である。インクジェットヘッド 5 は記録媒体 9 の幅方向に延び、ヘッド 5 の長手方向 Y は走査方向 X に直交している。インクジェットヘッド 5 は黒色のインクを吐出するように構成され、インクを貯留しているインクタンク 1 1 とインクチューブ 1 0 を介して接続されている。

【0 0 3 1】

インクジェットヘッド 5 は、走査方向 X に並んだ 2 列のラインヘッド、すなわち第 1 ラインヘッド 1 および第 2 ラインヘッド 2 によって構成されている。各ラインヘッド 1, 2 の構成については、後述する。

【0 0 3 2】

インクジェット式記録装置 9 0 は一対の搬送ローラ 8, 8 と、一対の送りローラ 7, 7 とを備えており、記録媒体 9 は送りローラ 7, 7 および搬送ローラ 8, 8 に挟まれている。搬送ローラ 8, 8 は、インクジェットヘッド 5 と記録媒体 9 とを相対移動させる相対移動手段を構成しており、記録媒体 9 は搬送ローラ 8, 8 が回転することにより走査方向 X に搬送される。インクジェットヘッド 5 の下方には、平板状の記録媒体保持部材 6 が設けられている。なお、記録媒体保持部材 6 は、記録媒体 9 とインクジェットヘッド 5 とを一定の間隔で対向させるものである。記録媒体 9 は、インクジェットヘッド 5 と記録媒体保持部材 6 との間を通過することになる。記録媒体 9 は、送りローラ 7, 7 に挟まれた状態で搬送ローラ 8, 8 に搬送されるので、両ローラ 7, 8 によって引っ張り張力を与えられる。このことにより、記録媒体 9 はたわむことなく、記録媒体保持部材 6 上に平坦な面を形成する。そのため、インクジェットヘッド 5 から吐出されるインク滴は、精度よく記録媒体 9 上に着弾することになる。

【0 0 3 3】

なお、図示は省略するが、記録媒体保持部材 6 に静電気を与えて記録媒体 9 を静電吸着すると、記録媒体 9 の記録媒体保持部材 6 上の部分はより平坦になる。そこで、記録媒体保持部材 6 に静電気を与える手段を設けるようにしてもよい。

【0034】

図2～図6を参照しながら、第1ラインヘッド1および第2ラインヘッド2の全体構成について説明する。図2に示すように、各ラインヘッド1, 2は、一つの圧力室ブロック41と、圧力室ブロック41に接合された複数のアクチュエータブロック40とを備えている。各ラインヘッド1, 2のアクチュエータブロック40は、ヘッド長手方向Yに所定間隔毎に配列されており、隣り合うアクチュエータブロック40, 40同士は離隔している。第1ラインヘッド1と第2ラインヘッド2とは、ヘッド長手方向Yに関して一方のラインヘッドのアクチュエータブロック40が他方のラインヘッドのアクチュエータブロック40, 40の間に位置するように、互いにヘッド長手方向Yにずれている。第1ラインヘッド1および第2ラインヘッド2のアクチュエータブロック40, 40, …は、全体として千鳥状に配置されている。第1ラインヘッド1のアクチュエータブロック40と第2ラインヘッド2のアクチュエータブロック40とは、走査方向Xに関しては互いに離れた位置関係にあるが、ヘッド長手方向Yに関しては一部が重なり合うような位置関係にある。このような配置パターンにより、結果として、アクチュエータブロック40は全体としてヘッド長手方向Yに隙間なく連続的に配列されている。

【0035】

アクチュエータブロック40には、厚みが $0.5\mu\text{m}\sim 8\mu\text{m}$ のPZTからなるペロブスカイト型誘電体薄膜の圧電素子30が設けられている（図4参照）。圧電素子30の各々の表面には、それぞれ個別に電位を与える厚みが約 $0.1\mu\text{m}$ の導電性材料（例えばPt等）からなる第1電極15と、第1電極15に電圧を供給する厚みが約 $0.1\mu\text{m}$ の導電性材料からなるリード部16と、制御板としてのFPC13に接続された入力端子17とが配置されている。

【0036】

図5および図6に示すように、圧力室ブロック41は、圧力室プレート21と流路プレート38とノズルプレート36とが積層されて構成されている。図3に示すように、圧力室プレート21には、インクチューブ10のインクを導入するインク導入口12が設けられ、このインク導入口12にはインクチューブ10が

はめ込まれる。

【0037】

図4に示すように、アクチュエータブロック40では、ニッケル、クロム、シリコンの酸化物、またはセラミックス等からなる振動板14上に、Pt、CuまたはTi等の導電性材料からなる第2電極50が積層されている。第2電極50は、アクチュエータブロック40内の各々の圧電素子30に共通の電位を与えるための共通電極である。第2電極50上には圧電素子30が積層され、圧電素子30上には第1電極15とリード部16とが積層されている。図2に示すように、各アクチュエータブロック40は、圧力室ブロック41の複数の圧力室22, 22, …を覆っている。アクチュエータブロック40における各圧力室22の上部は、たわみ変形を行って各圧力室22の体積を増加または減少させるアクチュエータ部になっている。したがって、各アクチュエータブロック40には、圧力室22, 22, …に対応した数のアクチュエータ部が含まれている。なお、高密度配列を可能にするために、アクチュエータブロック40の厚みは8 μ m以下が好ましい。

【0038】

次に、ラインヘッド1, 2の詳細な構成について説明する。ただし、第1ラインヘッド1と第2ラインヘッド2とは同一形状のラインヘッドであるので、ここでは第1ラインヘッド1のみを説明することとし、第2ラインヘッド2の説明は省略する。

【0039】

図5は、図2のC-C断面図である。図5に示すように、第1ラインヘッド1は、1枚の圧力室プレート21と流路プレート38とノズルプレート36とが接合されて構成されている。これら圧力室プレート21と流路プレート38とノズルプレート36とは、位置合わせ手段25によって高精度に位置合わせされている。本実施形態では、位置合わせ手段25は、位置決めピン23a, 24aを貫通させる貫通孔23, 24によって構成されている。つまり、ノズルプレート36と流路プレート38と圧力室プレート21とは、位置決めピン23a, 24aが各プレートの貫通孔23, 24を貫通するように互いに重ね合わされることに

より、高精度に位置合わせされている。なお、貫通孔 23 は円孔であり、貫通孔 24 は楕円孔である。

【0040】

ただし、位置合わせ手段 25 は物理的な手段に限定されるものではなく、他の手段を用いてもよい。例えば、各プレートに位置合わせ用のマーカーを設けておき、光学的な手段によって各プレートの位置合わせを行ってもよい。

【0041】

図 6 は、図 2 の A-A 断面を含む要部の斜視図である。図 6 に示すように、圧力室プレート 21 には圧力室 22 が設けられている。流路プレート 38 は、インク流路入口 20 およびインク供給口 19 が設けられた第 1 プレート 33 と、インク流路 32 および共通液室 18 が設けられた第 2 プレート 34 と、インク流路 32 からノズル 37 にインクを導入する孔が設けられた第 3 プレート 35 とから構成されている。流路プレート 38 は、SUS 等からなる金属材料、感光性ガラスまたは樹脂材料等によって構成されている。ノズルプレート 36 は、厚みが $20\mu\text{m}$ ~ $150\mu\text{m}$ の SUS 等の金属材料または PI (ポリイミド) 等の樹脂材料によって構成されている。ノズルプレート 36 には、ノズル 37 が形成されている。インクは、ヘッド内を共通液室 18 → インク供給口 19 → 圧力室 22 → インク流路入口 20 → インク流路 32 → ノズル 37 の順に流通し、ノズル 37 から飛翔した後、記録媒体 9 に着弾する。

【0042】

図 3 に示すように、圧力室 22 は、ヘッド長手方向 Y に 600dpi ($42.3\mu\text{m}$) の間隔で並んでいる。ただし、圧力室 22 はヘッド長手方向 Y に沿って一列に並んでいるわけではなく、ヘッド密度を高めるために、走査方向 X に適宜ずれながら並んでいる。詳しくは、圧力室プレート 21 には、それぞれ 4 つの圧力室 22 がヘッド長手方向 Y に対して傾斜するように配列されてなる圧力室列 22A, 22B が形成されている。言い換えると、各圧力室列 22A, 22B は、それぞれ図 3 の右斜め下方向に向かって配列された 4 つの圧力室 22 によって形成されている。圧力室列 22A と圧力室列 22B とは、ヘッド長手方向 Y に隣り合っている。これら圧力室列 22A, 22B は、ヘッド長手方向 Y に所定間隔お

きに複数形成されている。なお、図2および図3では、説明の簡単のために圧力室列22A、22Bを2組しか図示していないが、実際にはヘッド長手方向Yに多数の圧力室列22A、22Bが形成されている。

【0043】

各圧力室22の底面には、インク供給口19とインク流路入口20とが設けられている。インク供給口19は、共通液室18と圧力室22とを連通させている。共通液室18の内部は、インクで満たされている。共通液室18の中央部は、ヘッド長手方向Yに延びる2列の液室に分岐しており、それら2列の液室は両端部で合体している。当該両端部にはそれぞれインク導入口12が設けられており、これらインク導入口12を通じて共通液室18にインクが供給されるようになっている。

【0044】

図7は、各ラインヘッド1、2の製造方法を説明するための工程図であり、図2のB-B断面を示している。次に、図7を参照しながら、転写工法を用いたラインヘッドの製造方法について説明する。

【0045】

まず、20mm×25mmのMgO、Si、SUS等からなる基板60を準備する。本実施形態の場合、MgOの基板を用いることとした。

【0046】

次に、図7(a)に示すように、RFスパッタ（高周波スパッタ）法により、基板60上に白金の第1電極15を形成する。

【0047】

次に、図7(b)に示すように、RFスパッタ法により、第1電極15上にPZT薄膜の圧電素子30を形成する。ここで特に、基板60としてMgOの単結晶基板を用い、MgO基板60の(100)面上に白金からなる第1電極15を形成したうえで圧電素子30を作製すると、圧電素子30は圧電性の高い安定した特性を有するようになる。

【0048】

次に、図7(c)に示すように、RFスパッタ法により、圧電素子30上に白

金の第2電極50を形成する。

【0049】

次に、図7（d）に示すように、RFスパッタ法により、第2電極50上にクロムからなる振動板14を形成する。この段階で、基板ブロック61が完成する。なお、基板ブロック61とは、アクチュエータブロック40を基板60から圧力室プレート21に転写するためのものであり、基板60とアクチュエータブロック40とから構成される。

【0050】

次に、図7（e）に示すように、圧力室プレート21上に電着工法を用いて均一な電着樹脂層（図示せず）を形成し、その後、当該電着樹脂層を挟んで振動板14と圧力室プレート21とが接触するように、複数の基板ブロック61を圧力室プレート21に接合する。基板ブロック61の接合に際しては、振動板14を圧力室プレート21に対して均一かつ確実に接合するために、基板ブロック61，61同士が互いに接触することがないようにする。つまり、隣り合う基板ブロック61，61同士の間に隙間を設けるように、基板ブロック61，61同士を離して配置する（図2参照）。

【0051】

本実施形態に係るラインヘッド1，2では、ノズル37，37，…はヘッド長手方向Yに高密度のピッチ間隔で並んでいる。そのため、基板ブロック61を隙間なく一列に並べようとする、基板ブロック61の大きさや形状のわずかな誤差、またはわずかな配置誤差によって、基板ブロック61，61同士が重なってしまうおそれがある。このような基板ブロック61，61同士の接触が起こると、歩留まりは悪化する。そこで、本実施形態では、高密度のノズルに対応するために、第1および第2の2つのラインヘッド1，2を、基板ブロック61のピッチ間隔の半分の距離だけヘッド長手方向にずらしている。これにより、ラインヘッド1，2の全体としては、ノズル37，37，…はヘッド長手方向Yに所定のピッチ間隔で高密度に配置され、圧力室22，22，…もまた、ヘッド長手方向Yに高密度に配置されることになる。また、基板ブロック61もヘッド長手方向Yに隙間なく配置されることになる。

【0052】

以上のような基板ブロック61の接合を行った後、図7(f)に示すように、酸性溶液を用いて基板60をエッチング除去する。

【0053】

次に、圧力室プレート21に設けられた位置合わせ手段25により、露光機で高精度に作製されたマスク（図示せず）を位置決めした後、図7(g)に示すように、第1電極15のパターニングを行って、第1電極15およびリード部16を所定の形状に形成する。このように、位置合わせ手段25を用いて圧力室プレート21と上記マスクとを位置合わせすることにより、第1電極15およびリード部16を高精度に形成することができる。

【0054】

次に、図7(h)に示すように、圧力室プレート21に設けられた位置合わせ手段25を用いて、圧力室プレート21と流路プレート38とを互いに位置決めした後、接合する。

【0055】

次に、図7(i)に示すように、圧力室プレート21または流路プレート38に設けられた位置合わせ手段25を用いて、流路プレート38とノズルプレート36とを位置決めしてから接合する。これにより、各プレートが高精度に位置合わせされたラインヘッドが完成する。

【0056】

なお、本実施形態では、圧力室プレート21→流路プレート38→ノズルプレート36の順に接合を行ったが、流路プレート38とノズルプレート36とを接合してから、圧力室プレート21と流路プレート38とを接合してもよい。

【0057】

また、本実施形態では、振動板14と第2電極50とを別々に形成したが（図4参照）、振動板14がクロム等の導電性材料からなる場合は、振動板14が第2電極50を兼ねることができるので、図8に示すように、振動板14と第2電極50とを別々に設けることなく第2電極兼振動板14を設けるようにしてもよい。

【0058】

また、圧電素子30と振動板14との間に、耐電圧性の向上および接合力の強化のために、CuやTi等の導電性材料を中間層として介在させてもよい。

【0059】

また、図9に示すように、第1電極15とともに圧電素子30をパターニングし、分割するようにしてもよい。このようにすると、振動板14はたわみやすくなり、同じ電圧を印加した場合であっても、より大きな変位を得ることができる。

【0060】

また、図7(a)の基板60上に第1電極15を形成した後、すぐに第1電極15のパターニングを行えば、図10のように、第1電極15およびリード部16の周囲に圧電素子30を配置することができる。これにより、第1電極15およびリード部16と振動板14との耐電圧性を向上させることができる。

【0061】

本実施形態では、第1電極、第2電極をそれぞれ個別電極、共通電極としていたが、その逆でもよい。つまり、第1電極を共通電極とし、第2電極を個別電極としてもよい。

【0062】

また、本実施形態では、図3に示すように圧力室列22A、22Bの圧力室22, 22, …は一列に整列していたが、例えば図11に示すように、圧力室22, 22, …をヘッド長手方向Yに互い違いに配置してもよい。つまり、圧力室22, 22, …をジグザグに配置してもよい。このようにすることで、圧力室22, 22同士の隣接間距離が長くなるので、クロストークは発生しにくくなる。そのため、ヘッド長手方向Yの圧力室の間隔をより短くすることができ、圧力室22をより高密度に配置することができる。

【0063】

本実施形態によれば、アクチュエータを複数のアクチュエータブロック40で形成し、一つの圧力室ブロック41に対して複数のアクチュエータブロック40を配置することとしたので、アクチュエータブロック40の一個当たりの大きさ

を小さくすることができる。したがって、転写工法を有効に活用することができる。

【0064】

また、インクジェットヘッド5を2列のラインヘッド1, 2によって構成し、各ラインヘッド1, 2においてアクチュエータブロック40を互いに離隔するように配置したので、アクチュエータブロック40, 40同士の重なり合いを防止することができる。一方、ラインヘッド1, 2の全体としてみれば、アクチュエータブロック40はヘッド長手方向Yに隙間なく設けられているので、アクチュエータを各ノズル37および各圧力室22に応じて漏れなく形成することができる。

【0065】

また、本実施形態では、第1ラインヘッド1と第2ラインヘッド2とは同一形状のラインヘッドであり、1種類のラインヘッドを複数個組み合わせることにより、インクジェットヘッド5を構成している。したがって、2種類のラインヘッドを別々に製造する必要がないので、製造コストを安価に抑えることができる。

【0066】

また、一方のラインヘッドが故障した場合には、当該ラインヘッドのみを交換し、他方のラインヘッドはそのまま使用し続けることができるので、一部が故障したときに全部を交換していた従来のヘッドに比べて、メンテナンスのコストは低減する。

【0067】

以上により、本実施形態によれば、薄膜アクチュエータの圧電特性および膜厚等の特性の均一化、膜の割れの防止、製造の歩留まりの向上、製造設備の小型化、低価格化などを達成することができる。

【0068】

<実施形態2>

図12に、実施形態2に係るインクジェットヘッド5の構成を示す。実施形態2においても第1ラインヘッド51と第2ラインヘッド52とは、同一形状のヘッドによって構成されている。しかし、実施形態1と異なり、ラインヘッド51

、52は互いにずらして配置されているのではなく、互いに点対称に配置されている。すなわち、本実施形態に係るインクジェットヘッド5は、同一形状の2つのラインヘッド51、52のうち的一方（第1ラインヘッド51）はそのままの態様で配置し、他方（第2ラインヘッド52）はヘッド中心に関して180度だけ回転させて配置することによって構成されている。なお、図12においても説明の簡単のために、ラインヘッド51、52のアクチュエータブロック40は2つつつしか図示していないが、実際にはアクチュエータブロック40はヘッド長手方向Yに多数配列されている。

【0069】

各ラインヘッド51、52におけるアクチュエータブロック40、圧力室22、ノズル37等の配置パターンは、実施形態1と同様である。本実施形態では、各ラインヘッド51、52の一端はヘッド長手方向Yに向かって若干延長されており、両ラインヘッド51、52の両端は走査方向Xに揃った位置にある。第1ラインヘッド51と第2ラインヘッド52とが対称に設置されていることにより、一方のラインヘッドのアクチュエータブロック40は、ヘッド長手方向Yに関して他方のラインヘッドのアクチュエータブロック40、40の間に位置している。また、一方のラインヘッドのアクチュエータブロック40は、他方のラインヘッドのアクチュエータブロック40とヘッド長手方向Yに関して一部重なっている。本実施形態においても、インクジェットヘッド5の全体として、アクチュエータブロック40は千鳥状に配置されている。

【0070】

したがって、本実施形態によれば、実施形態1と同様の効果を得ることができる。さらに、本実施形態によれば、第1ラインヘッド51と第2ラインヘッド52との両端部が揃っているので、両ラインヘッド51、52の取り付けが簡単になる。

【0071】

<実施形態3>

図13に示すように、実施形態3に係るインクジェット式記録装置90Bは、実施形態1に係る第1ラインヘッド1および第2ラインヘッド2を4組ずつ備え

、カラー画像を形成するものである。

【0072】

インクジェットヘッド55は、ブラックインクを吐出する第1ヘッド群71と、シアンインクを吐出する第2ヘッド群72と、マゼンダインクを吐出する第3ヘッド群73と、イエロインクを吐出する第4ヘッド群74とを備えている。第1ヘッド群71、第2ヘッド群72、第3ヘッド群73および第4ヘッド群74は、走査方向Xに順に配列されている。第1～第4ヘッド群71～74は、それぞれ第1ラインヘッド1および第2ラインヘッド2を備えており、実施形態1のインクジェットヘッド5と同様の構成を有している。第1～第4ヘッド群71～74には、ブラックインク、シアンインク、マゼンダインク、イエロインクをそれぞれ貯留するインクタンク11が、それぞれインクチューブ10を介して接続されている。

【0073】

本実施形態に係るインクジェットヘッド55によれば、複数色のインクを吐出する複数のラインヘッド群71～74を備えているので、カラー画像を形成するインクジェット式記録装置において実施形態1と同様の効果を得ることができる。

【0074】

なお、第1～第4ヘッド群71～74のうちの一部または全部を、実施形態2に係る第1ラインヘッド51および第2ラインヘッド52によって形成してもよい。この場合には、カラー画像を形成するインクジェット式記録装置において、実施形態2と同様の効果を得ることができる。

【0075】

＜実施形態4＞

図14に示すように、実施形態4に係るインクジェットヘッド62は、各ラインヘッド63、64がそれぞれ4色のインクを吐出するように構成されているものである。

【0076】

本実施形態に係るインクジェットヘッド62は、同一の形状からなる第1ライ

ンヘッド63および第2ラインヘッド64を備えている。第1ラインヘッド63と第2ラインヘッド64とは、走査方向Xに並ぶとともに、互いにヘッド長手方向Yにずらされて配置されている。

【0077】

各ラインヘッド63、64には、ブラックインクの圧力室22aと、シアンインクの圧力室22bと、マゼンダインクの圧力室22cと、イエロインクの圧力室22dとが設けられている。各色のインクの圧力室22a～22dは、それぞれ千鳥状に配置され、600dpiのピッチ間隔でヘッド長手方向Yに並んでいる。各色のインクの圧力室22a～22d同士は、走査方向Xに揃った位置に配置されている。

【0078】

ブラックインクの共通液室18a、シアンインクの共通液室18b、マゼンダインクの共通液室18c、およびイエロインクの共通液室18dは、走査方向Xに並んでいる。共通液室18a～18dは、それぞれヘッド長手方向Yに延びており、その両側にはインク導入口12が設けられている。

【0079】

アクチュエータブロック40は、複数の圧力室22a～22dを覆っている。つまり、一つのアクチュエータブロック40によって4色分の圧力室22a～22dが共に覆われている。なお、アクチュエータブロック40の配置パターンは、実施形態1と同様である。

【0080】

本実施形態に係るインクジェットヘッド62によれば、4色分の圧力室22a～22dが一つのアクチュエータブロック40によって覆われるので、圧力室をより高密度に配置することができる。また、アクチュエータブロック40に含まれるアクチュエータの数を多くすることができる。そのため、ヘッドの小型化、製作工数の削減、およびコストダウンを図ることができる。

【0081】

なお、本実施形態では、実施形態1と同様に第1ラインヘッド63と第2ラインヘッド64とヘッド長手方向Yにずらして配置していたが、実施形態2のよう

に第1ラインヘッド63および第2ラインヘッド64を点対称に配置してもよいことは勿論である。

【0082】

＜その他の実施形態＞

なお、実施形態3および4においては、第1ラインヘッドおよび第2ラインヘッドを4組設け、ブラック、シアン、マゼンダおよびイエロの4色のインクを用いていたが、第1ラインヘッドおよび第2ラインヘッドを2、3または5組以上設け、2、3または5色以上のインクを用いるようにしてもよい。また、種類の異なる同色のインクを用いるようにしてもよい。

【0083】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係るインクジェットヘッドによれば、一つの圧力室ブロックに対して複数のアクチュエータブロックを設けることとしたので、ライン型のヘッドであるにも拘わらず、アクチュエータブロックの1個あたりの大きさを小さく抑えることができる。したがって、圧電特性および膜厚等の特性の均一化、膜の割れの防止、製造の歩留まりの向上、製造設備の小型化、低価格化などを図ることができる。

【0084】

複数列のラインヘッドを走査方向に配列し、各ラインヘッドにおいてアクチュエータブロックを互いに離隔するように配置することとしたので、たとえアクチュエータブロックの形状誤差または設置誤差が大きかったとしても、アクチュエータ同士の物理的な接触を防止することができる。したがって、アクチュエータブロックの形状誤差または設置誤差を相当程度許容することができるので、歩留まりを向上させることができる。

【0085】

複数列のラインヘッドを、各列のラインヘッドのアクチュエータブロックが他の列のラインヘッドのアクチュエータブロックに対してヘッド長手方向にずれるとともに、ヘッド長手方向に関して一部が重なるように配置することとしたので、複数列のラインヘッドの全体として、アクチュエータブロックをヘッド長手方

向に隙間なく配列することができる。そのため、各列のラインヘッドにおいてアクチュエータブロック同士が離隔しているにも拘わらず、ヘッド長手方向に一定間隔でアクチュエータを配設することができる。

【0086】

前記インクジェットヘッドを、同一形状の複数のラインヘッドをヘッド長手方向にずらして配置することによって構成することとすれば、複数種類のラインヘッドを別々に製造する必要がなくなり、コストの削減を図ることができる。

【0087】

また、前記インクジェットヘッドを、同一形状の複数のラインヘッドを点対称に配置することによって構成することとしても、複数種類のラインヘッドを別々に製造する必要がなくなり、コストの削減を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施形態1に係るインクジェット式記録装置の要部の斜視図である。

【図2】

インクジェットヘッドの平面図である。

【図3】

インクジェットヘッドの圧力室ブロックの平面図である。

【図4】

図2のB-B断面図である。

【図5】

図2のC-C断面図である。

【図6】

図2のA-A断面を含むヘッド要部の斜視図である。

【図7】

(a)～(i)は、ラインヘッドの製造方法を示す工程図である。

【図8】

実施形態1の変形例に係る図4相当図である。

【図9】

実施形態 1 の他の変形例に係る図 4 相当図である。

【図 1 0】

実施形態 1 の他の変形例に係る図 4 相当図である。

【図 1 1】

実施形態 1 の他の変形例に係るラインヘッドの平面図である。

【図 1 2】

実施形態 2 に係るインクジェットヘッドの平面図である。

【図 1 3】

実施形態 3 に係るインクジェット式記録装置の要部の斜視図である。

【図 1 4】

実施形態 4 に係るインクジェットヘッドの平面図である。

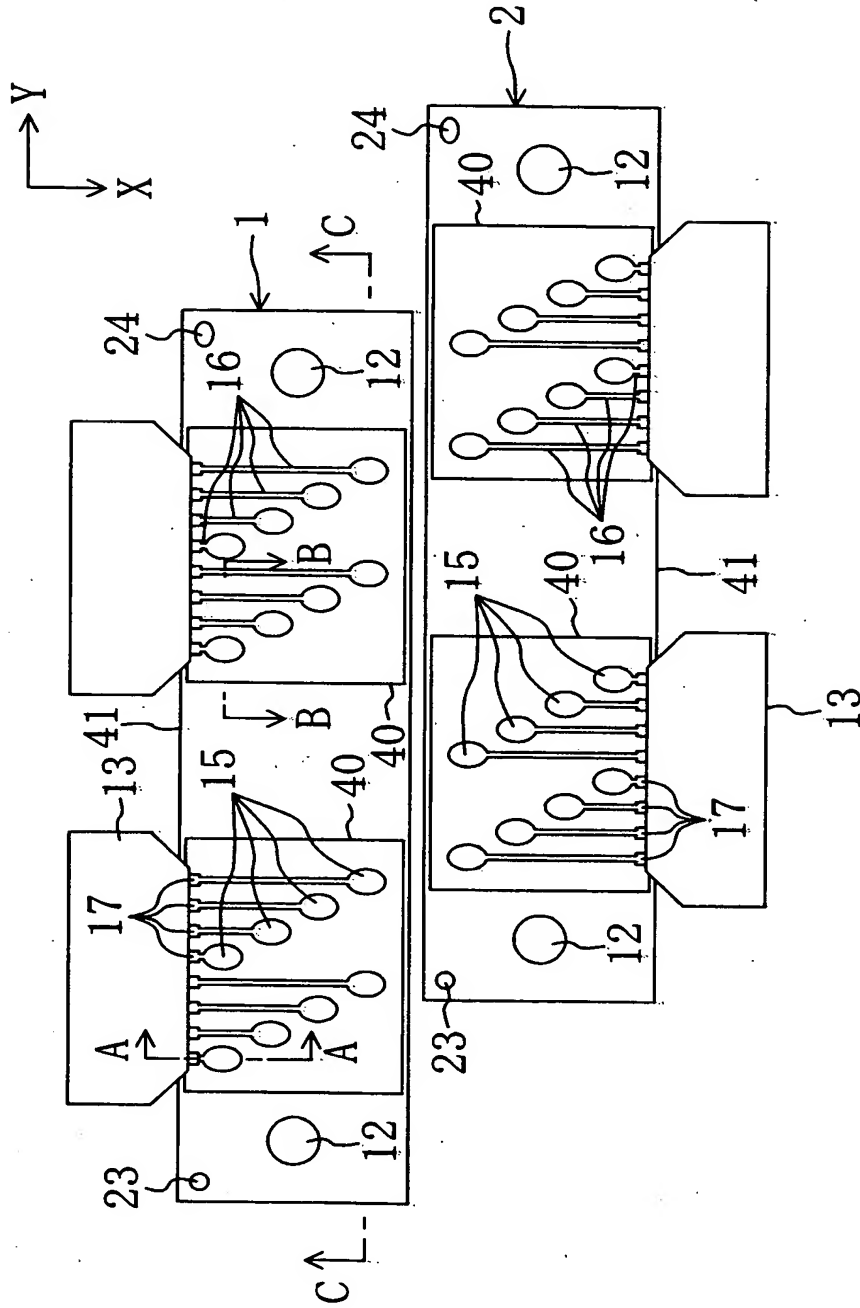
【符号の説明】

- 1 第 1 ラインヘッド
- 2 第 2 ラインヘッド
- 5 インクジェットヘッド
- 6 記録媒体保持部材
- 7 送りローラ
- 8 搬送ローラ（移動手段）
- 9 記録媒体
- 1 0 インクチューブ
- 1 1 インクタンク
- 1 4 振動板
- 1 5 第 1 電極
- 1 8 共通液室
- 2 2 圧力室
- 3 0 圧電素子（圧電層）
- 3 7 ノズル
- 4 0 アクチュエータブロック
- 4 1 圧力室ブロック

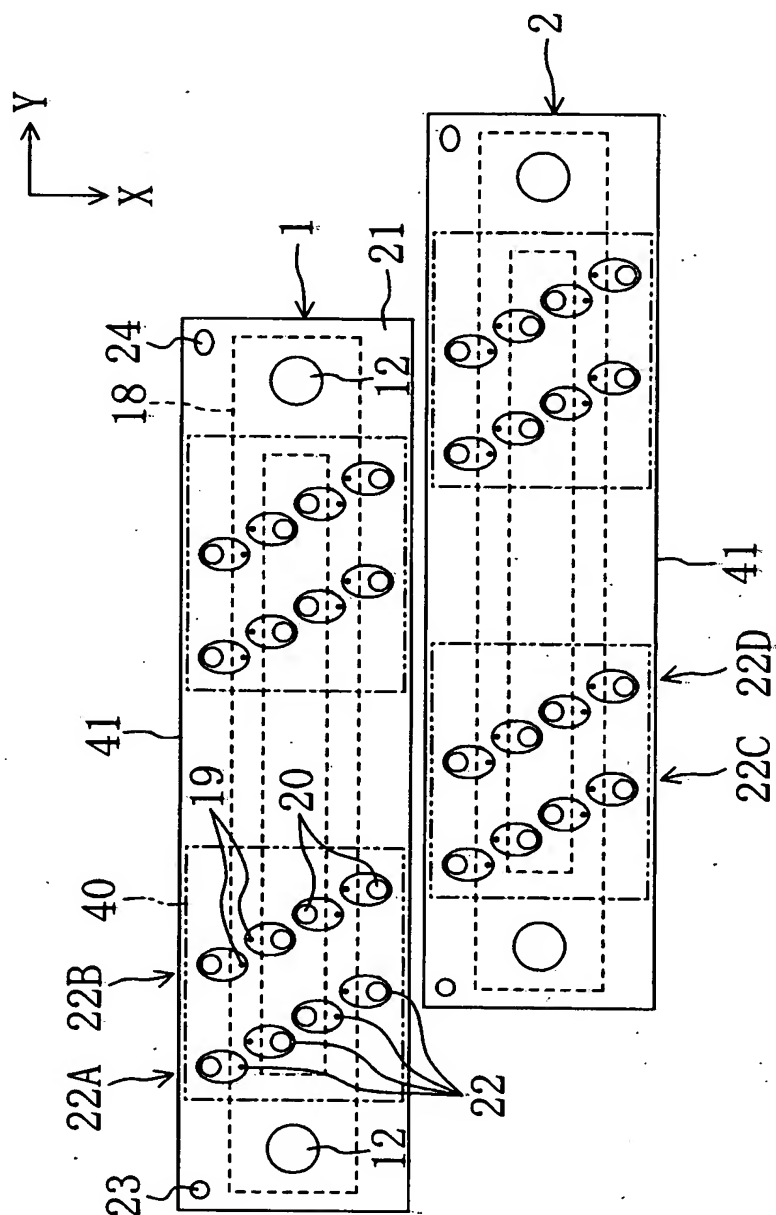
5 0 第 2 電 極

9 0 イ ン ク ジ ェ ッ ト 式 記 録 装 置

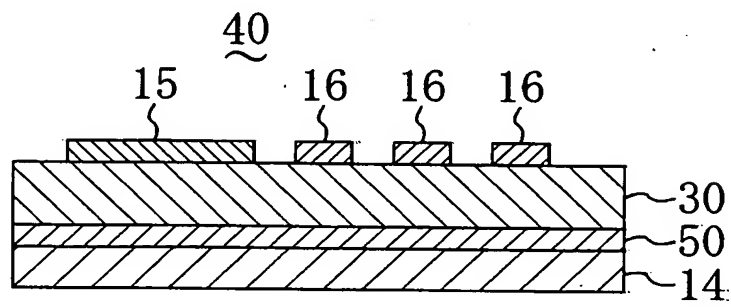
【図2】



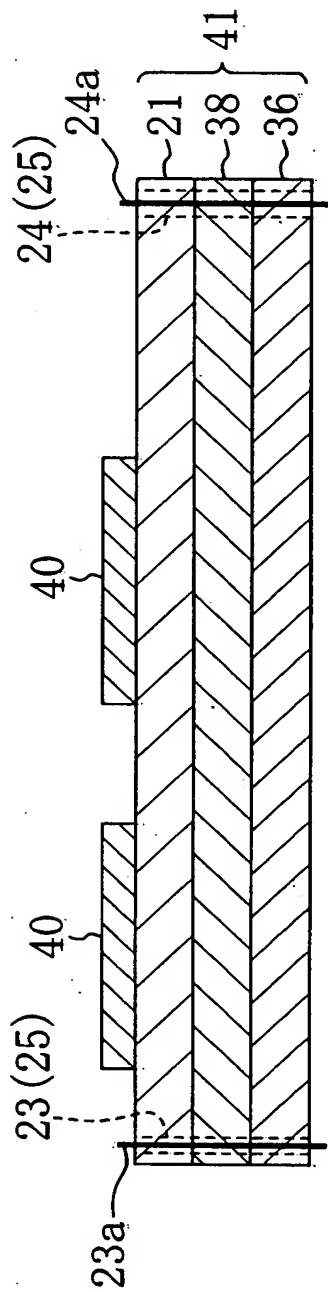
【図 3】



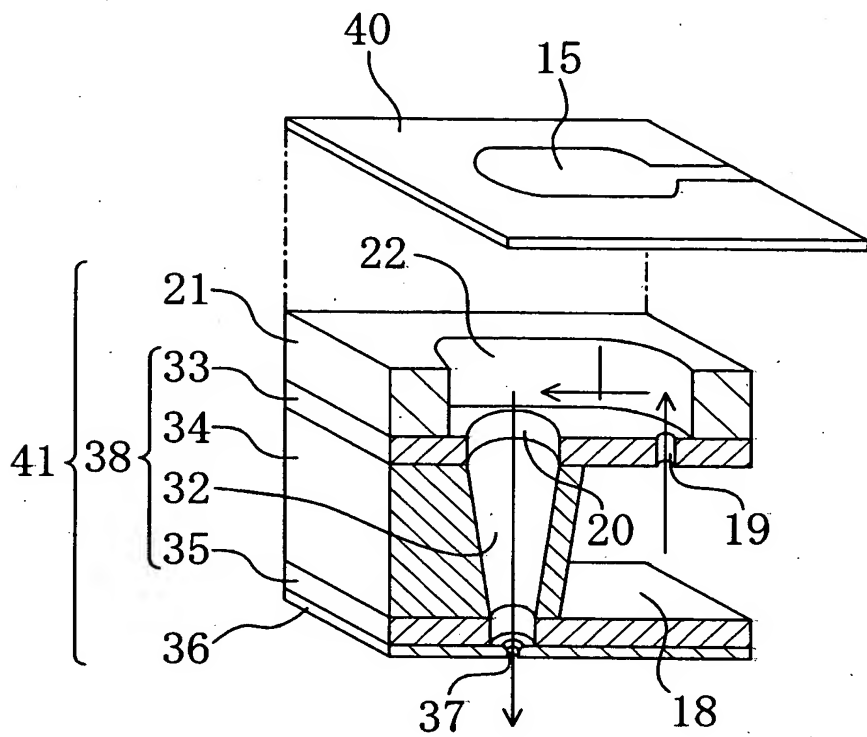
【図 4】



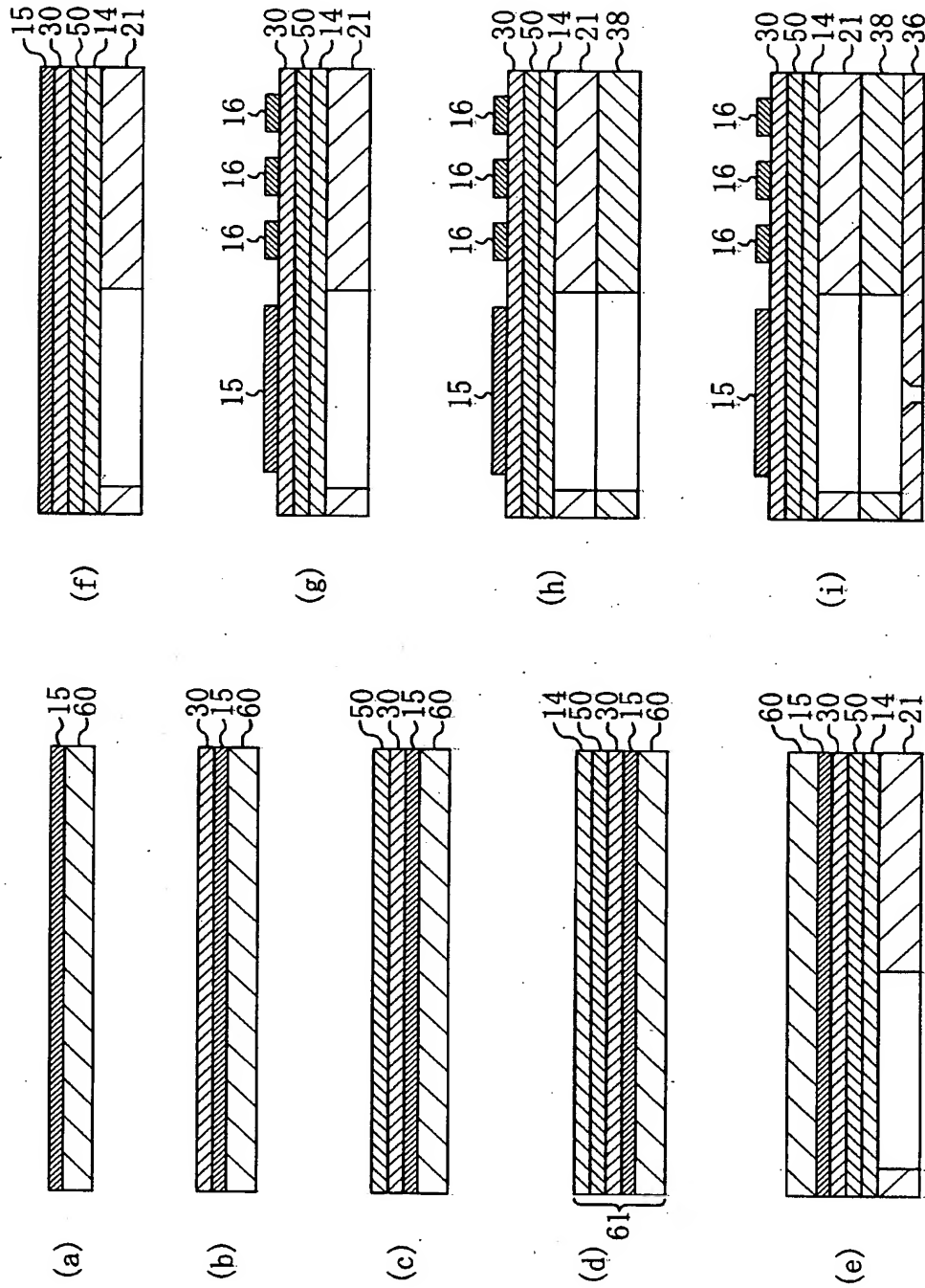
【図 5】



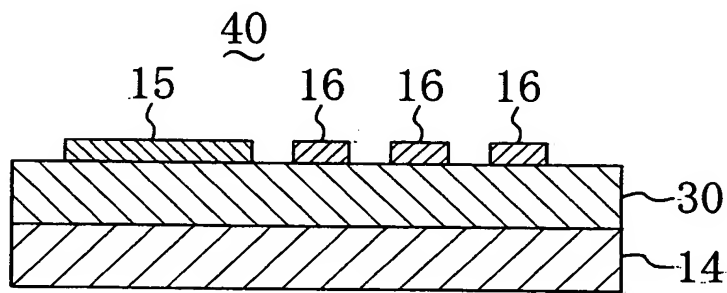
【図 6】



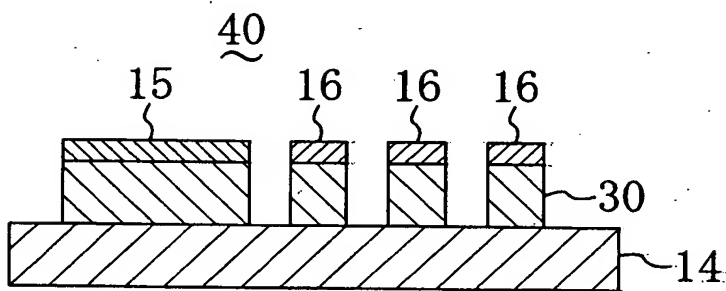
【図 7】



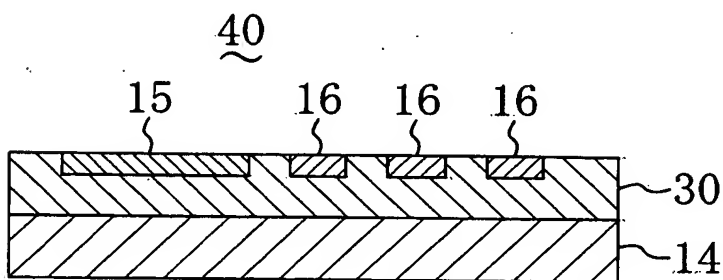
【図 8】



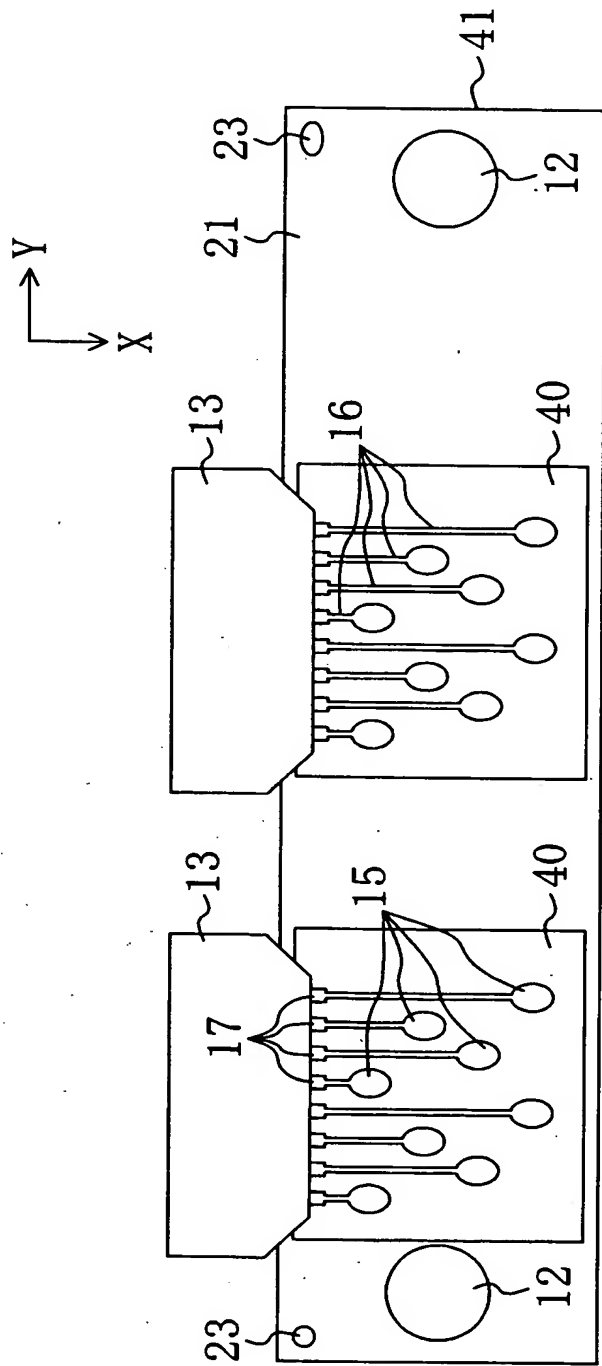
【図 9】



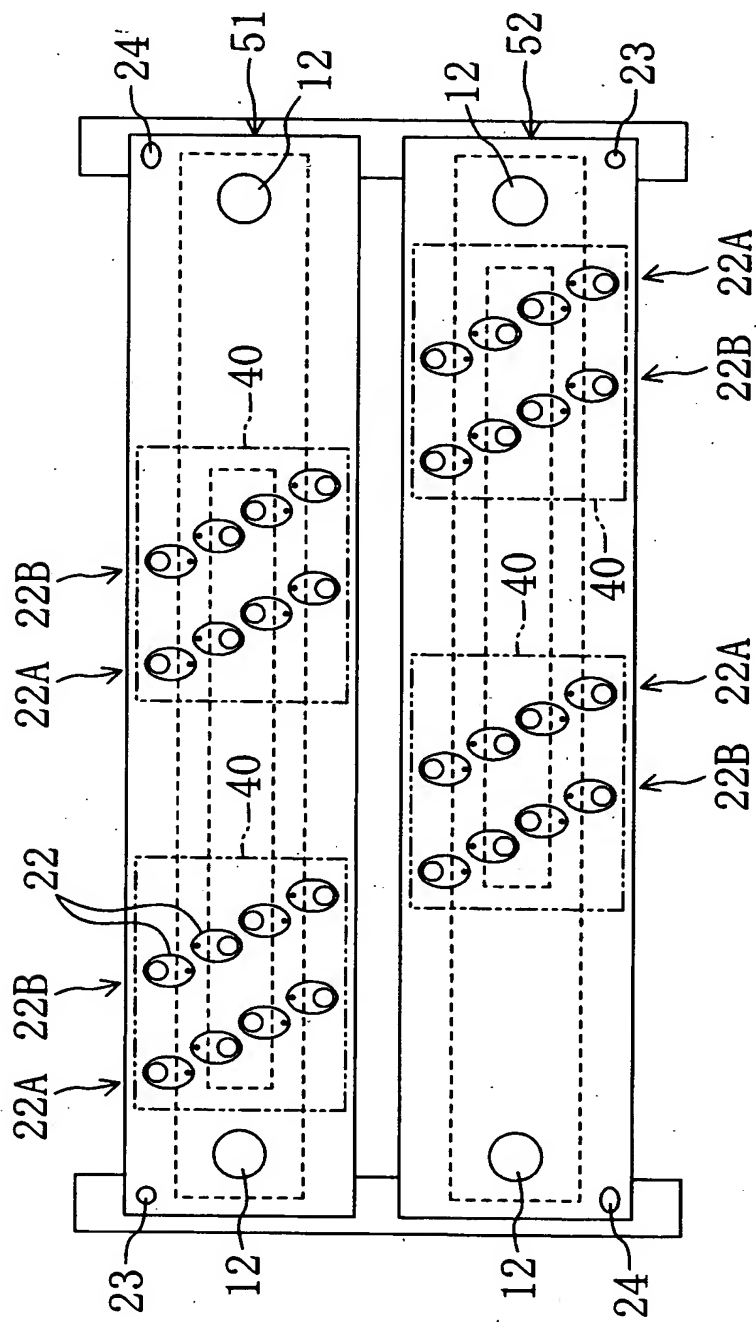
【図 1 0】



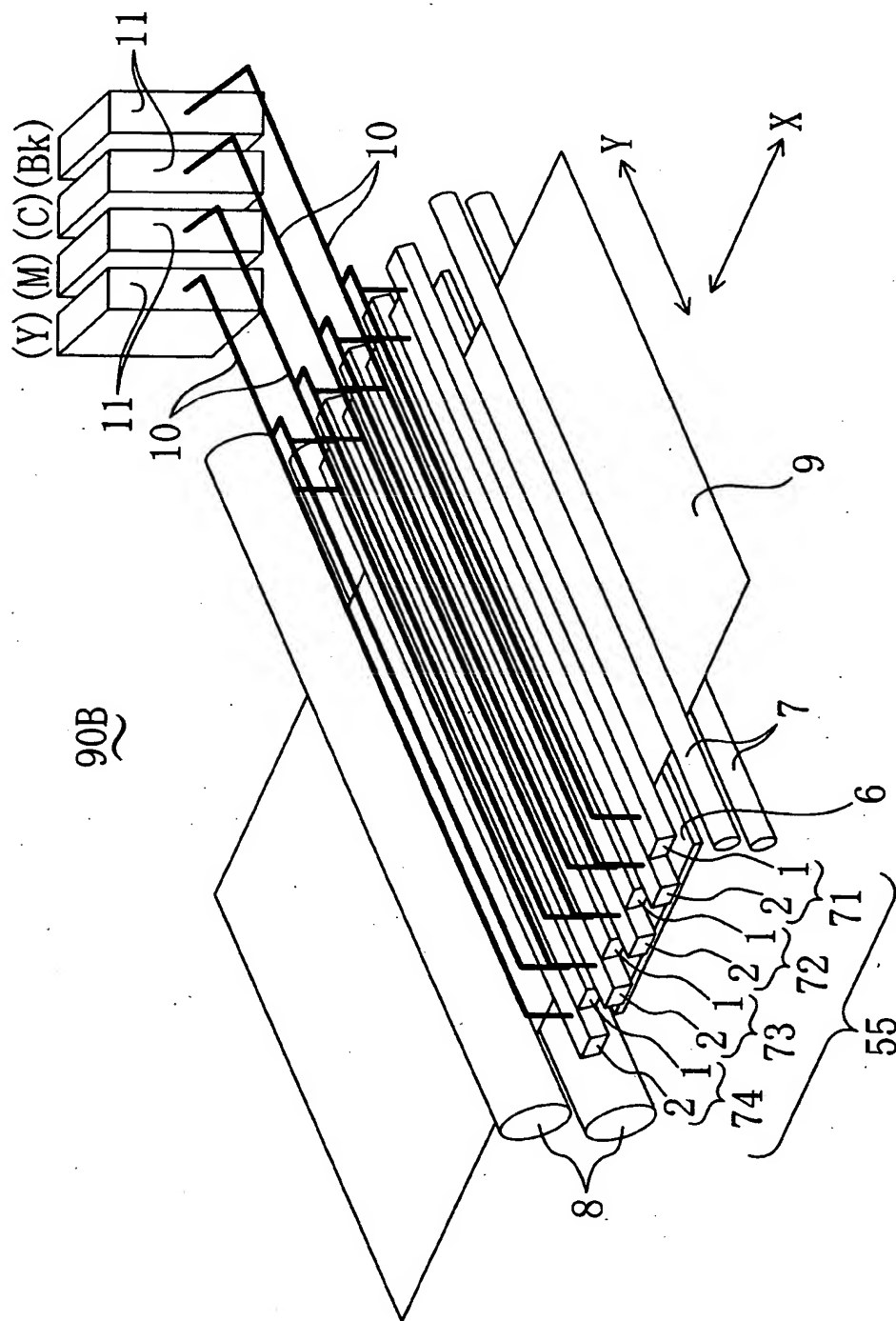
【図 1 1】



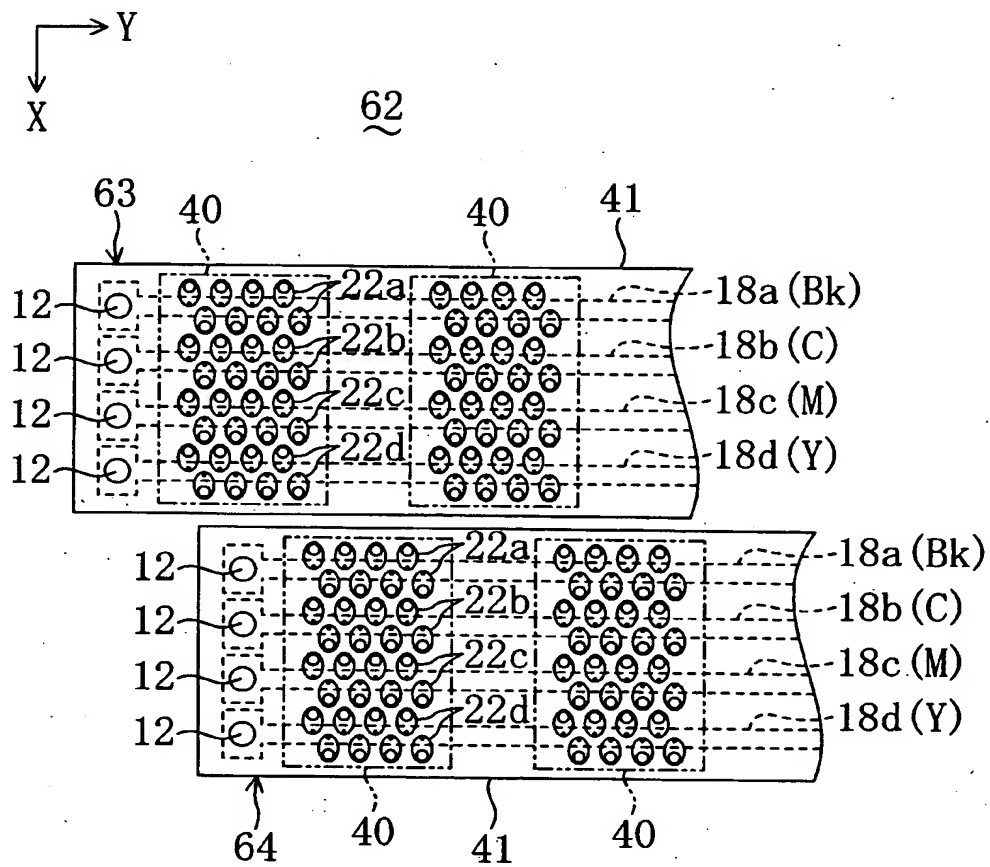
【図 12】



【図 13】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高密度の薄膜アクチュエータを備えるライン型のインクジェットヘッドにおいて、薄膜アクチュエータの圧電特性および膜厚等の特性の均一化、膜の割れの防止、製造の歩留まりの向上、製造設備の小型化、低価格化を図る。

【解決手段】 走査方向Xに並んだ第1ラインヘッド1および第2ラインヘッド2を備える。各ラインヘッド1, 2において、アクチュエータブロック40は、互いに離隔するようにヘッド長手方向Yに一定の間隔で配列されている。第2ラインヘッド2のアクチュエータブロック40は、ヘッド長手方向Yに関して第1ラインヘッド1のアクチュエータブロック40, 40の間に位置している。第1ラインヘッド1のアクチュエータブロック40と第2ラインヘッド2のアクチュエータブロック40とは、ヘッド長手方向Yに関して一部が重なっている。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

| | |
|----------|------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月28日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 大阪府門真市大字門真1006番地 |
| 氏 名 | 松下電器産業株式会社 |